

軸馬力計を用いた 高精度モニタリングシステムの開発

実海域実船性能評価プロジェクト 成果報告会

ナカシマプロペラ株式会社

就航データの課題

高精度な解析手法

燃費劣化の監視

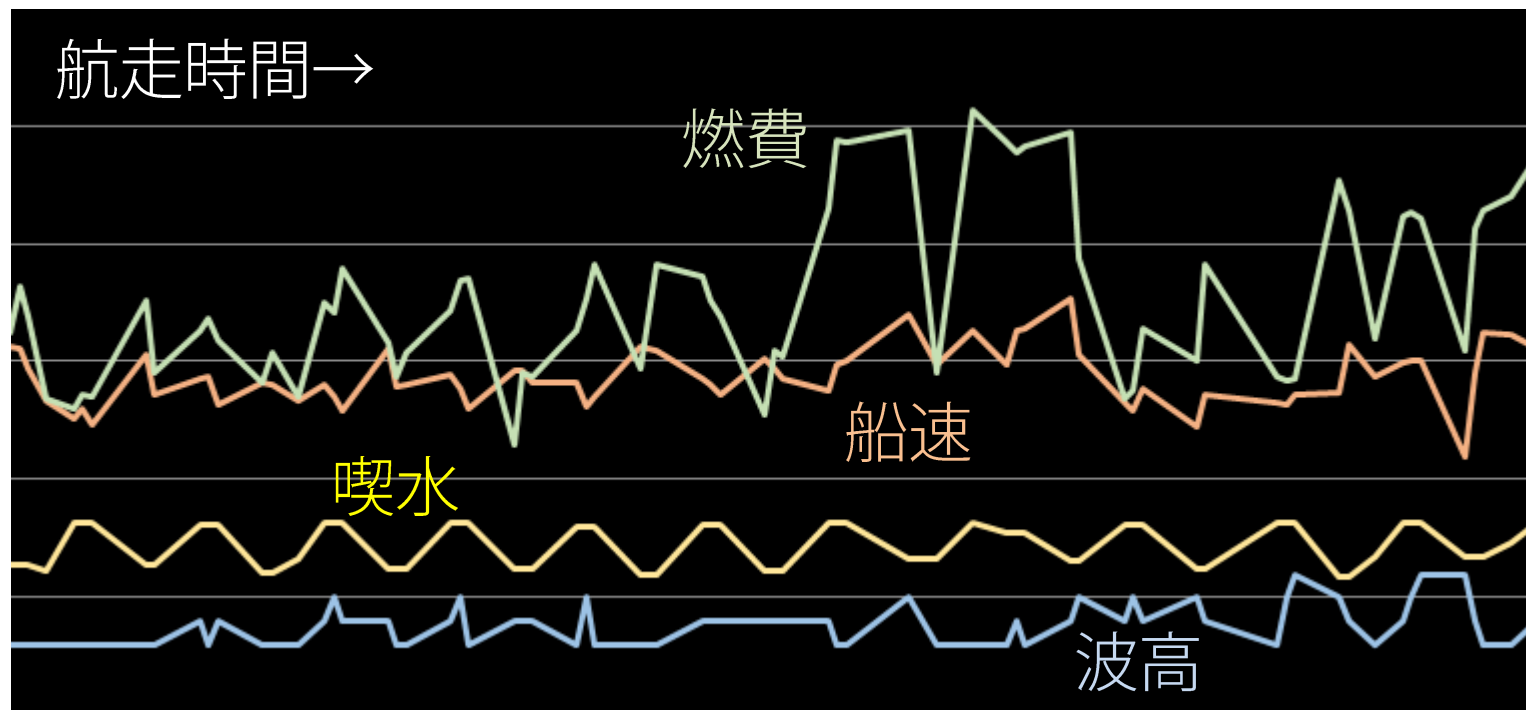
運航コストの削減提案

就航データの種類と特徴

	アブログデータ	ビッグデータ
品	<ul style="list-style-type: none">✓ 乗員によるデータ取得✓ データの種類が限定的✓ 一日に一回程度の計測頻度	<ul style="list-style-type: none">✓ 計測装置によるデータ取得✓ データの種類が多い✓ 数分毎の計測頻度
特	<ul style="list-style-type: none">✓ データ量が少ない✓ 比較的解析が容易✓ 精度が高くない	<ul style="list-style-type: none">✓ データ量が莫大✓ 解析に時間を要する✓ 解析するために専門知識が必要

就航データのサンプル

- ✓ データの計測方法（精度）が不明
- ✓ 外乱影響が多く含まれている
- ✓ 燃費劣化の原因特定が困難



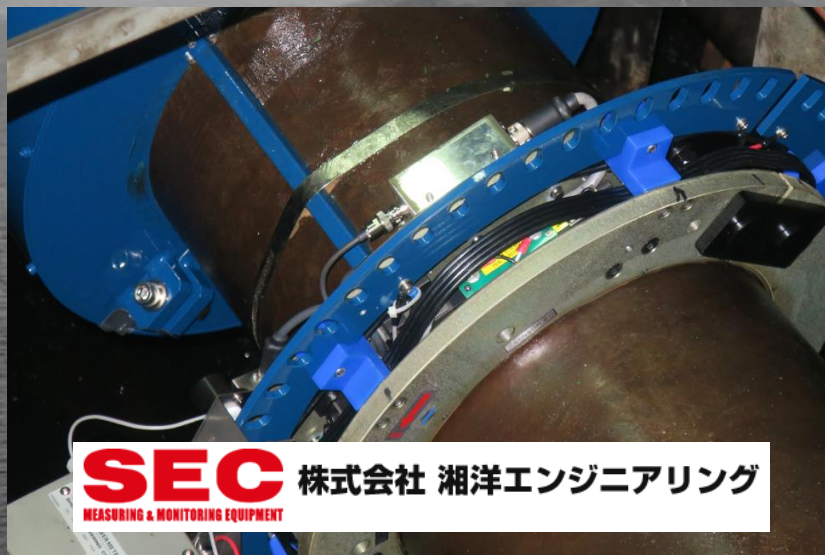
就航データの課題

高精度な解析手法

燃費劣化の監視

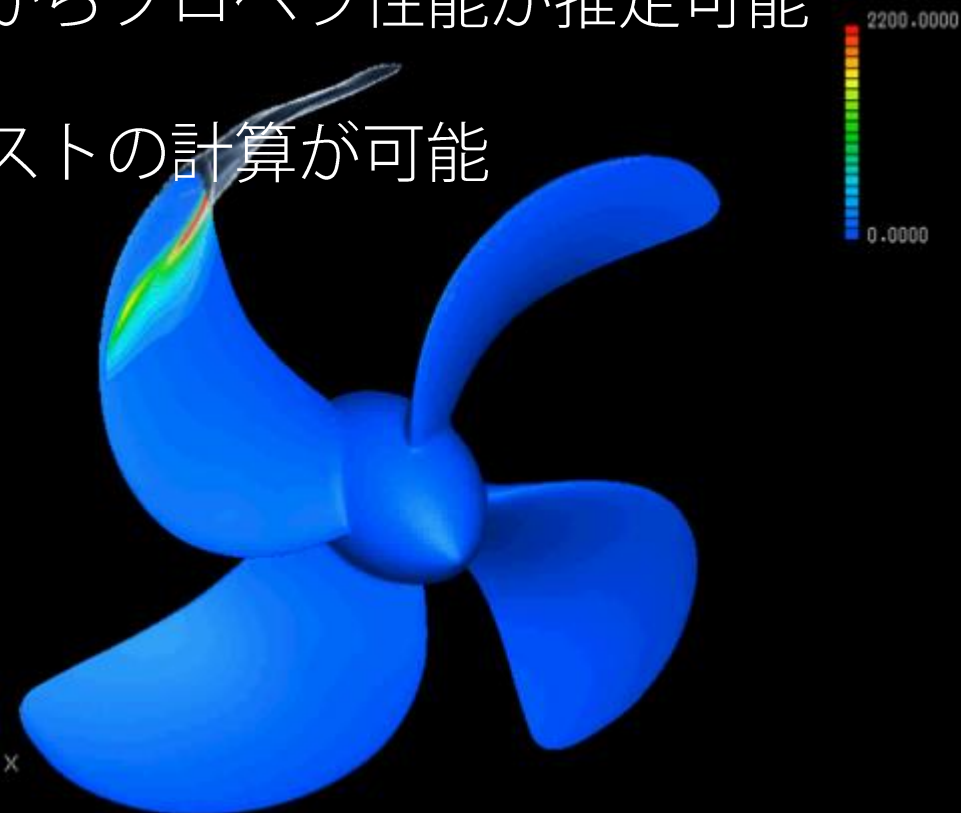
運航コストの削減提案

軸馬力計による高精度なデータ取得



プロペラ性能が計算可能

- ✓ プロペラ図面や要目表からプロペラ性能が推定可能
- ✓ 軸馬力がわかればスラストの計算が可能



高精度なデータ解析の流れ



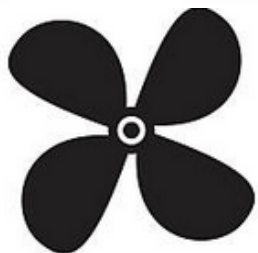
計測するデータ

軸馬力
スラスト
船の対水速力
プロペラ回転数
喫水



外部から取得するデータ

気温
湿度
風速・風向



ナカシマプロペラでの推定

パワーカーブ（試運転・計算書・推定など）
プロペラ特性（スラスト係数、トルク係数、プロペラ単独効率）
自航要素（伴流係数、スラスト減少係数、プロペラ効率比）

既存の計測法に比べ、軸馬力計のデータを使用するため高精度な推定が可能

燃費（FOC）

推進効率（入力馬力に対する仕事）

高精度な推定が可能

就航データの課題

高精度な解析手法

燃費劣化の監視

運航コストの削減提案

燃費劣化の原因

- ✓ 気象・海象の悪化による抵抗増加
- ✓ 航路・トリムによる抵抗増加
- ✓ エンジンの劣化
- ✓ 船体やプロペラの損傷による抵抗増加
- ✓ 船体やプロペラの表面粗度による抵抗増加

燃費劣化の原因の切り分け

Delivery

1st Dock

2nd Dock

燃費劣化の原因

船体・プロペラの表面粗度
増加による燃費の劣化
＜回復が容易＞

変形や機器劣化による
燃費の劣化
＜回復が困難＞

航海時間



就航データの課題

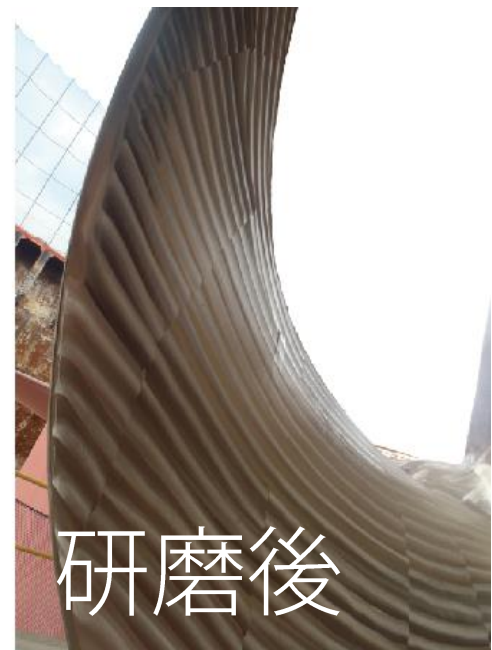
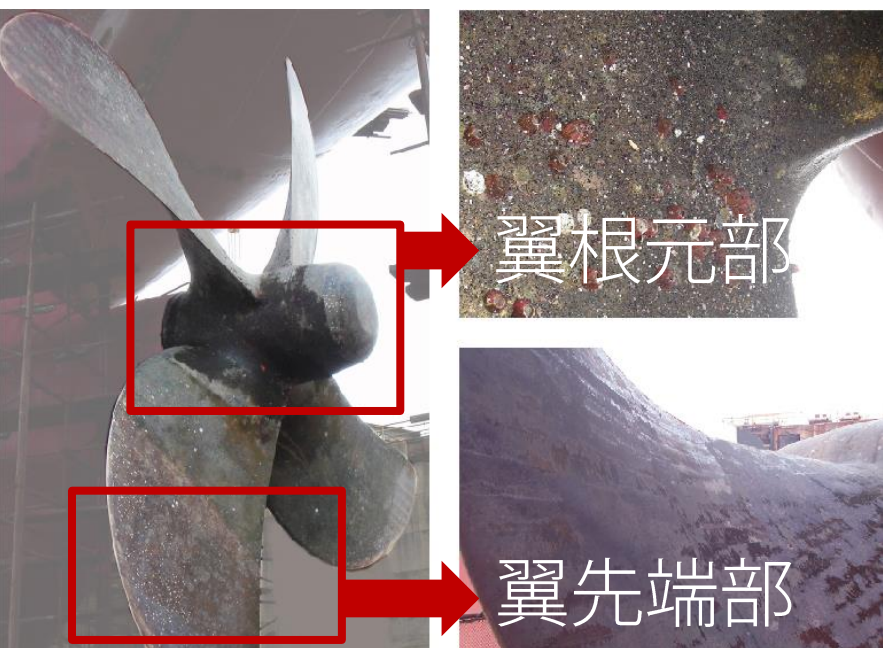
高精度な解析手法

燃費劣化の監視

運航コストの削減提案

プロペラ性能の回復による燃費削減

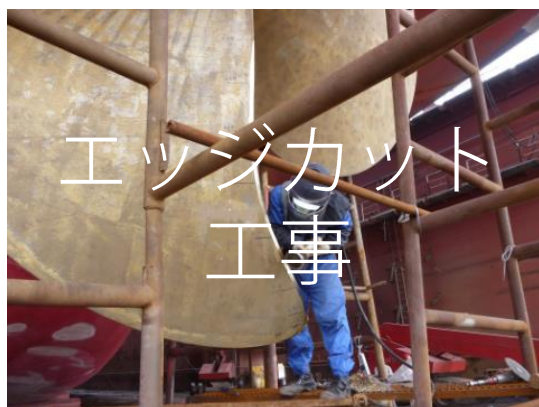
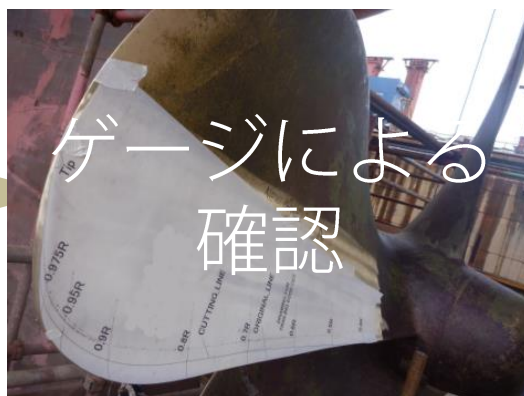
- ✓ 表面粗度の増加による燃費劣化を予測
- ✓ 最適なプロペラ研磨時期を通知



主機の経年変化の回復による燃費削減

✓ プロペラ改良によるエンジンの負荷軽減

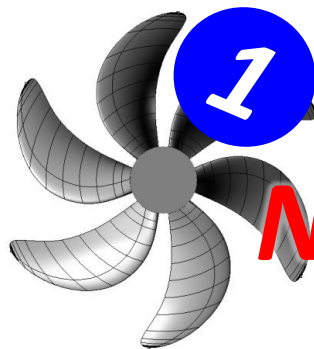
エッジカット
の計算



工事完了

最適プロペラへの換装による燃費削減

✓ 実運航に合わせた最適設計で燃費を削減

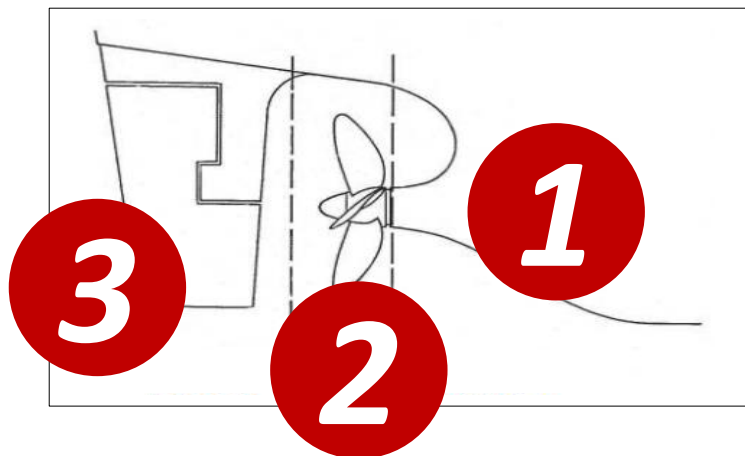


New propeller

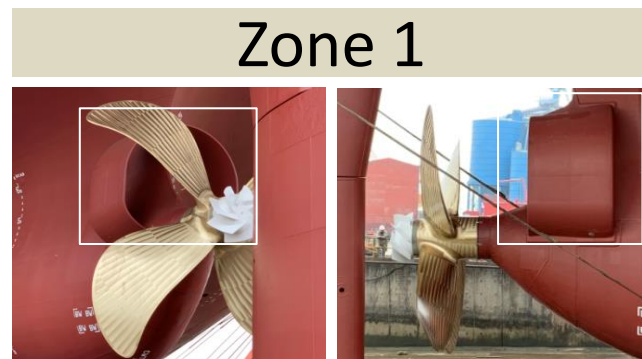
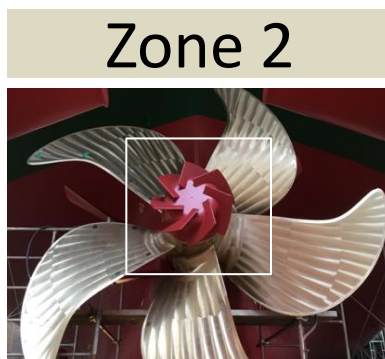
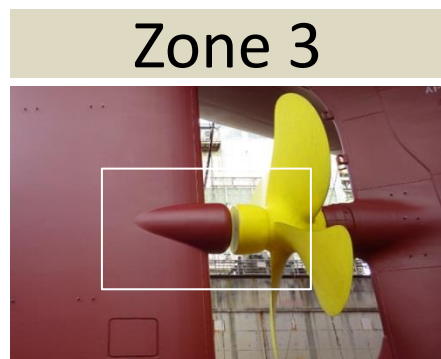
	Original	CASE-1	CASE-2	CASE-3
MCRに対する設計時の出力	100%	70%	85%	100%
燃費削減効果	—	5%	4%	3%

省エネ付加物の追設による燃費削減

✓ 船種や船型に応じた最新の省エネ付加物により推進性能を改善



	省エネルギー化の方法
Zone 1	船体抵抗の低減
Zone 2	プロペラキャップ推力の増加
Zone 3	舵抵抗の低減



Lifecycle propulsion engineering



NAKASHIMA PROPELLER